Linzer biol. Beitr.	32/2	753-761	30.11.2000

Zur Verbreitung und Ökologie der bedrohten Arten *Arcyptera fusca* PALLAS 1773 und *Pholidoptera frivaldskyi* HERMAN 1871 (Orthoptera, Acrididae, Tettigoniidae) in der Slowakei

A. KRIŠTÍN

Abstract: On distribution and ecology of endangered species *Arcyptera fusca* PALLAS 1773 and *Pholidoptera frivaldskyi* HERMAN 1871 (Orthoptera, Acrididae, Tettigoniidae) in Slovakia.

The seasonal changes in abundance, home range, habitat type and plot of inhabited locality of both species are analysed in the paper. Imagines *Arcyptera fusca* occurred between 5. July and 15. October with the highest density 28-30 individuals /1000 m², imagines *Pholidoptera frivaldskyi* occurred between 10. June and 25. September with the highest density 33-38 individuals /1000 m², both of them in two different localities. Home range of *Arcyptera fusca* reached 900-1200 m², the highest plot of occupated locality was 40 000 m², in the second species home range reached 1200 - 2800 m² and the highest plot of occupated locality was 35 000 m². Present status of knowledge on vertical and horizontal distribution in Slovakia and Central Europe is discussed, too.

Key words: Orthoptera, endangered species, ecology, zoogeography

Einleitung

Mehrere bedrohte Orthopterenarten leben auf Bergwiesen in Mitteleuropa und es fehlen größtenteils Angaben zu ihrer Ökologie und gegenwärtigen Verbreitung. Zu diesen Arten gehören auch die Arten *Arcyptera fusca* PALLAS 1773 und *Pholidoptera frivaldskyi* HERMAN 1871, die in allen Gebieten von Mitteleuropa, in denen sie noch vorkommen, bedroht sind (BAZYLUK, 1956, BELLMANN 1993, NAGY & RÁCZ 1996). Diese Arten überleben nur Dank der traditionellen Bewirtschaftung der Bergwiesen und Heiden, ohne Verwendung synthetischer Düngmittel und Pestizide.
In dieser Arbeit werden die ersten Angaben über ihre Jahresdynamik, Abundanz, Aktionsradius und Habitattypus sowie Fläche der Lokalitäten analysiert. Darüberhinaus wird der gegenwärtige Stand der Kenntnisse über die Verbreitung in der Slowakei und Mitteleuropa dargelegt.

Methodik und Material

In Juni–Oktober 1994-1999 wurde die Inventarisationsforschung von Orthoptera in 30 orografischen Einheiten, 67 Quadraten der Datenbank der slowakischen Fauna (weiter

DFS), und 124 Lokalitäten der Slowakei durchgeführt (Abb. 1, 2). Jede untersuchte Lokalität hatte die Fläche 0,5 - 3 ha und jede Kontrolle dauerte 2-3 Stunden/Lokalität bei einem nicht regnerischen Wetter. Einzelne Orthopterenarten wurden visuell und akustisch registriert. Auch die Streifen- und Abklopfmethode wurde regelmässig angewandt. Detailierte Untersuchung der Ökologie der angeführten zwei Arten wurde auf den stabilen Vorkommenslokalitäten – Pol'ana - Gebirge, Hrochoťská Bukovina, 860 – 870 m NN (DFS 7382), Niedere Tatra - Donovaly 1280 -1350 m NN (DFS 7181) und Slanské vrchy - Gebirge, Zlatá Baňa 680-690 m NN (DFS 7094, Abb. 1, 2) durchgeführt. Auf diesen Lokalitäten wurden folgende Daten über ihre Ökologie analysiert: Habitat und Fläche der besiedelten Lokalität, Aktionsradius, Abundanz (auf der stabilen Fläche 50 × 20 m in Individuen/ 1000 m^2), Jahreszeitliche Änderungen in der Abundanz, begleitende seltene und bedrohten Orthopterenarten. Jahreszeitliche Abundanzänderungen, Aktionsradius sowie das Alter der beiden Arten wurden im Rahmen der neun Kontrollen vom 10. Juni bis 15. Oktober 1995 durchgeführt (Abb. 3). Es wurde auf der Lokalität Pol'ana mittels Farbmarkierung der Imagines (mit Hilfe der Farben für Markierung der Bienen auf verschiedenen Teilen des Thorax) gearbeitet. Insgesamt wurden 58 Individuen von *Arcyptera fusca* und 64 von *Pholidoptera frivaldskyi* mit dieser Methode markiert.

Ergebnisse und Diskussion

Arcyptera fusca PALLAS 1773

Verbreitung in der Slowakei und Mitteleuropa

In Mitteleuropa ist diese xeromesofile montane Art besonders auf Wald- und Bergwiesen und Heiden zwischen 500-2200 m Seehöhe verbreitet. Sehr selten kommt sie in Süddeutschland und im Alpengebiet von Österreich (550-2200 m) vor, fehlt in Polen und der Tschechischen Republik, selten und bedroht ist sie in der Slowakei, Ungarn (über 750 m, NAGY & RÁCZ 1996), Rumänien (500-1900 m), Bulgarien (1300-1500 m) und Slovenien (bis 1000 m) (HARZ 1975). Im Osten des Areals kann sie jedoch häufiger vorkommen (Kaukasus, Altaj) (HARZ l.c.). In der Slowakei ist sie bis jetzt von 14 Lokalitäten der acht orographischen Einheiten, insgesamt aus 11 Quadraten der Datenbank der slowakischen Fauna bekannt (Abb. 1)

Übersicht der slowakischen Lokalitäten (Abb. 1)

Eigene Angaben (Orographische Einheit, Lokalität, DFS Quadrat, Seehöhe, Beobachtungsdatum):

Pol'ana - Gebirge, Hrochot'ská Bukovina (DFS 7382), 860 – 900 m NN, 20.6.-15.10.1994 –1999,

Pol'ana - Gebirge , Jánošíkova skala (DFS 7382), 700-750 m NN, 15.8.1996

Vel'ká Fatra - Gebirge, Donovaly – Zvolen (DFS 7181), 1080 -1402 m NN, 20.8.1996

Muránska planina - Gebirge, Tisovec (DFS 7285), 960 m NN, 4.9.1998

L i t e r a t u r a n g a b e n :

Horehronské podolie - Talkessel, Brusno (DFS 7282), über 500 m NN, 1.-14.8.1925, (OBENBERGER 1926)

Muránska planina - Gebirge, Muránska Huta (DFS 7286), 780 m NN, 15.8.1985 (ČEJCHAN 1993)

Nízke Tatry (Niedere Tatra), Bukovská dolina (DFS 7182), 24.7.1955 (ČEJCHAN 1988)

Nízke Tatry (Niedere Tatra), Moštenická kyslá voda und Hradište (DFS 7181), 8/1963, 800-900 m NN (ČEJCHAN 1988)

Nízke Tatry (Niedere Tatra), Kozí chrbát und Hiadel'ská dolina (DFS 7182), 7/1961, 8/1973, 1000-1200 m NN, (ČEJCHAN 1988)

Vel'ká Fatra - Gebirge, Čierny Kameň (DFS 7080) - 7-8/1976,1977,1988,1250 m NN (CHLÁDEK 1999)

Vel'ká Fatra - Gebirge, Malinné (DFS 6981) - 7-8/1976,1977,1988, 1100-1200 m NN (CHLÁDEK 1999)

Chočské vrchy - Gebirge, Predný Choè (DFS 6882) – 7-8/1975,1977, 1249 m NN (ChLádek 1999)

Strážovské vrchy - Gebirge, Pod Trtavkou (DFS 7175) – 7-8/1996,1997, 660-730 m NN (GAVLAS 2000)

Slovenský kras (Slowakische Karst Biosphärenreservat), Zádielska planina, Jasovská planina (DFS 7391) – nad 500 m NN (CHLÁDEK 1994)

Charakteristische Habitate und begleitende Orthopterenarten in der Slowakei

Montane, extensiv bewirtschaftete bzw. nicht bewirtschaftete Wiesen und Heiden auf steileren (15-40°) südlichen, SW und SO Hängen in Gebirgen von 600 bis 1400 m NN, stellen bevorzugte Habitate dieser Art vor. Parallel mit dieser Art haben wir in der Orthopterenzönose auch weitere wichtige Indikatorarten der gut erhaltenen Bergwiesen gefunden: z.B. *Pholidoptera frivaldskyi*, *Ph. fallax*, *Ph. aptera*, *Decticus verrucivorus*, *Metrioptera brachyptera*, *Psophus stridulus* (Lokalität Pol'ana - Gebirge), *Pholidoptera aptera*, *Decticus verrucivorus*, *Metrioptera brachyptera*, *Psophus stridulus*, *Miramella alpina* (Lokalität Donovaly, Niedere Tatra).

Jahresdynamik, Abundanz, Aktionsradius und Fläche der besiedelten Lokalitäten

Diese Charakteristika wurden auf der Lokalität Hrochoťská Bukovina im Pol'ana - Gebirge regelmäßig im Juni–Oktober 1994–1999 verfolgt. Die Imagines wurden frühestens am 5. Juli, spätestens am 15. Oktober, die Nymphen spätestens bis 6. August gefunden (Abb. 3). Die höchste Anzahl kopulierender Paare wurde zwischen 7. und 29. August beobachtet, die Eier wurden von den Weibchen besonders zwischen 7. und 17. September abgelegt. Den Ergebnissen kann entnomen werden, daß das Vorkommen und die Aktivität der Imagines von *A. fusca* auf einer gleichen Fläche 20-25 Tage später als bei der begleitenden Art *Pholidoptera frivaldskyi* (10. Juni – 25. September) beginnt und auch endet.

Mit Hilfe der Farbmarkierung haben wir festgestellt, daß die Imagines minimal 55 Tage leben (1♂, 1♀) und sich auf der untersuchten Lokalität des Pol'ana-Gebirges im Aktionsradius 900-1200 m^2 bewegen. Die maximale Entfernung der Funde von derselben Individuen war 44 m. Höchste Dichte der Imagines wurde auf der Pol'ana–Fläche (30 Individuen/1000 m^2 = 18♂♂, 12♀♀+1 Larve, 7.8.1995) gefunden. Die von dieser Art besiedelte Fläche erreichte hier ca. 7600 m^2. Auf der anderen Lokalität (Niedere Tatra, Donovaly) haben wir eine ähnliche maximale Dichte (20.8.1996, 28 Individuen/1000 m^2) gefunden. Die Population war doch reicher aber zerstreuter auf der Fläche von ca. 40 000 m^2.

Pholidoptera frivaldskyi **HERMAN 1871**

Verbreitung in der Slowakei und Mitteleuropa

In Europa ist diese mesofile Art hauptsächlich auf Bergwiesen und Heiden, in Seehöhen von 620–1800 m NN verbreitet. Sie ist von der Slowakei, Ukraine, Rumänien, Serbien, Bosnien und Bulgarien (HARZ 1969) bekannt. BAZYLUK (1956) führt fälschlicherweise auch Ungarn an (NAGY, in litt.). In der Slowakei ist sie bis jetzt von vier Lokalitäten, zusammen in vier orografischen Einheiten und vier Quadraten von DFS (Abb. 2) bekannt. Auf der ostslowakischen Lokalität Slanské vrchy, Zlatá Baňa (DFS 7094) haben wir im September 1997 ihre stabile Population nach 40 Jahren bestätigt (ČEJCHAN 1958 und NAGY, ŠUŠLÍK, KRIŠTÍN 1998)

Übersicht der slowakischen Lokalitäten (Abb. 2)

E i g e n e   A n g a b e n :

Pol'ana - Gebirge, Hrochot'ská Bukovina (DFS 7382), 860–900 m NN, 10.6.-25.9.1994 – 1999,

Slánske vrchy - Gebirge, Zlatá Baňa (DFS 7094), 620- 700 m NN, 10.9.1997 (c.f. NAGY, ŠUŠLÍK, KRIŠTÍN 1998)

L i t e r a t u r a n g a b e n :

Vysoké Tatry (Hohe Tatra), Štrbské pleso (DFS 6886), ca. 1300 m NN, 8/1914 (EBNER 1914)

Slanské vrchy-Gebirge, Zlatá Baňa (DFS 7094), 650 m NN, 8.8.1957 (ČEJCHAN 1958)

Slovenský raj – (Nationalpark), Biele vody (DFS 7088), 800-900 m NN, 29.8.1991 (HOLUŠA 1996)

Charakteristische Habitate, begleitende Arten in der Slowakei

Sie lebt in ähnlichen Biotopen wie die vorige Art, nur kommt sie auch auf Plattenlokalitäten, 600–1400 m NN vor. Mehr als die vorherige Art benötigt sie buschige Vegetation (junge Pflanzen von *Salix* sp., *Juniperus communis*, *Picea abies* und höhere Grasarten z.B. *Luzula* spp.). Gemeinsam mit dieser Art kommen in der Orthopterenzönose von Wiesenbiotopen mit zerstreutem Gebüsch, z.B. die erwähnte *Arcyptera fusca*, ferner *Pholidoptera fallax*, *Ph. aptera*, *Decticus verrucivorus*, *Metrioptera brachyptera*, *Psophus stridulus*

(Poľana-Gebirge), *Isophya modestior stysi*, *Decticus verrucivorus*, *Metrioptera brachyptera*, *Psophus stridulus* und *Chothippus montanus* (Slanské vrchy - Gebirge) vor.

Jahresdynamik, Abundanz, Aktionsradius und Fläche der besiedelten Lokalitäten

Diese Charakteristika wurden ähnlich wie bei der vorigen Art auf der Fläche Hrochoťská Bukovina im Poľana-Gebirge regelmäßig im Juni-Oktober 1994–1999 beobachtet. Die Imagines wurden zuerst am 25. Juni, zuletzt 25. September, die Nymphen zuletzt bis 12. Juli nachgewiesen. Die höchste Zahl der kopulierenden Paare wurde im Zeitraum 12. Juli bis 7. August beobachtet, die Weibchen legten ihre Eier am häufigsten zwischen 29. August und 17. September ab.

Die ältesten unter den mit Farbe bezeichneten Imagines lebten mindestens 65 Tage (1♀) und 55 Tage (1♂). Die Einzeltiere bewegen sich auf der beobachteten Lokalität des Poľana-Gebirges auf einer Fläche von 1200-2800 m^2. Die höchste Entfernung der Nachweise der gleichen Individuen beträgt 68 m. Die maximale festgestellte Populationsdichte der Imagines betrug 38 Individuen (20♂♂, 18♀♀ + 1 Larve) / 1000 m^2 (5.7.1995). Die Fläche der besiedelten Lokalität betrug 26 000 m^2. Auf einer anderen Lokalität (Slanské Vrchy - Gebirge, Zlatá Baňa) wurde eine ähnliche Populationsdichte (Maximum 33 Individuen/ 1000 m^2, 10. September 1997) festgestellt. Die Population wurde auf einer Gesamtfläche von 35 000 m^2 verteilt.

Aus dem Vergleich der Abundanzentwicklung der Arten *A. fusca* und *Ph. frivaldskyi* auf derselben Fläche (Poľana-Gebirge) geht hervor, daß sich die Populationsdichte der phytophagen *A. fusca* von der Kulmination Anfang August signifikant herabsetzt, während diese bei der vorwiegend zoophagen *Ph. frivaldskyi* auf einer relativ gleichen Höhe bis zur letzten positiven Kontrolle bleibt (Abb. 3). Doch sind für eine qualifizierte Interpretation dieser Erscheinung mehrere Angaben nötig.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich für die Hilfe bei der Datenaufarbeitung bei Kollegen M. Barna und für die Durchsicht des deutschsprachigen Textes bei Doz.Dr. J. Patočka bedanken. Die Arbeit wurde von VEGA–Grant Nr. 2/5172/98 unterstützt.

Literatur

BAZYLUK W. (1956): Klucze do oznaczania owadów Polski 11. Prostokrzydle – Orthoptera (Saltatoria). (Schlüssel zur Determination der Insekten von Polen 11). — PWN, Warsawa, 166 pp. (Polnisch).

BELLMANN H. (1993): Heuschrecken beobachten, bestimmen. — Naturbuch Verlag, Augsburg, 347 pp.

ČEJCHAN A. (1958): Příspevek k poznání rovnokřídlého hmyzu (Orthoptera) Slovenska II. (Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren von Slowakei II.). — Čas. Slez. Mus. Vedy přír. 7: 1-7 (Tschechisch, Deutsch. Abstr.).

ČEJCHAN A. (1988): K poznání orthopteroidního hmyzu (s.l.) Nízkých Tater (Grylloptera, Orthoptera, s.str., Dermaptera, Dictuoptera, Blattodea). (Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren der Niederen Tatra). —Sbor. Nár. Muz. Praha, řada B **44**: 1-9. (Tschechisch, Englisch. Abstr.).

ČEJCHAN A. (1993): Orthopteroidní hmyz (s.l.) CHKO Muránska planina (Slovensko). (Orthopteren (s.l.) von CHKO Muránska planina). — Čas. Nár. Muz. Praha, řada přírodov. **161** (1992): 47-56. (Tschechisch, Englisch. Abstr.).

CHLÁDEK F. (1994): Rovnokrídlovce (Orthoptera), šváby (Blattoptera), modlivky (Mantoptera) a ucholaky (Dermaptera). In: ROZLOZNÍK M. & E. KARASOVÁ (eds.) — Slovenský Kras. Osveta Martin: 157-163 (Slowakisch).

CHLÁDEK F. (1999): K poznání rovnokřídlých (Orthoptera s.l., Insecta) Slovenska. (Zur Kenntnis der Geradflügler (Orthoptera s.l., Insecta) in der Slowakei. — Tetrix **1/4**: 25-32.

EBNER R. (1914): Beiträge zur Kenntnis der Orthopteren – Fauna von Österreich – Ungarn. — Int. Ent. Z. **7**: 309-312.

GAVLAS V. (1999): On the knowledge of the Ensiphera, Gryllodea, Caelifera and Mantodea in the southern part of Strážovské vrchy Mts. — Folia faunistica Slovaca **4**: 55-63.

HARZ K. (1969): Die Orthopteren Europas - The Orthoptera of Europe. Vol. **I**. The Hague, Dr.W. Junk, 749 pp.

HARZ K. (1975): Die Orthopteren Europas - The Orthoptera of Europe. Vol. **II**. The Hague, Dr. W. Junk B.V., 939 pp.

HOLUŠA J. Jr. (1996): A contribution to the knowledge of the distribution of grasshopers and crickets throughout Slovakia. — Entomofauna carpathica **8**: 115-124.

NAGY B., ŠUŠLÍK V. & A. KRIŠTÍN (1998): Distribution of Orthoptera species and structure of assemblages along Slanské – Zemplén Mountains Range (SE Slovakia – NE Hungary). — Fol. Entomol. Hungarica **59**: 17-27.

NAGY B. & I. RÁCZ (1996): Orthopteroid insects in the Bükk Mountain. In: The Fauna of the Bükk National Park: 95-123

OBENBERGER J. (1926): Orthopteres et Dermapteres de la République Tschécoslovaque. Fauna et Flora Čekoslovenica I. — Académie Tcheque des sciences et des arts, Praha. 126 pp.

Anschrift des Verfassers: Dr. Anton KRIŠTÍN
Institut für Waldökologie der SAW
Štúrova 2
SK-960 53, Zvolen, Slowakei
e-mail: kristin@sav.savzv.sk

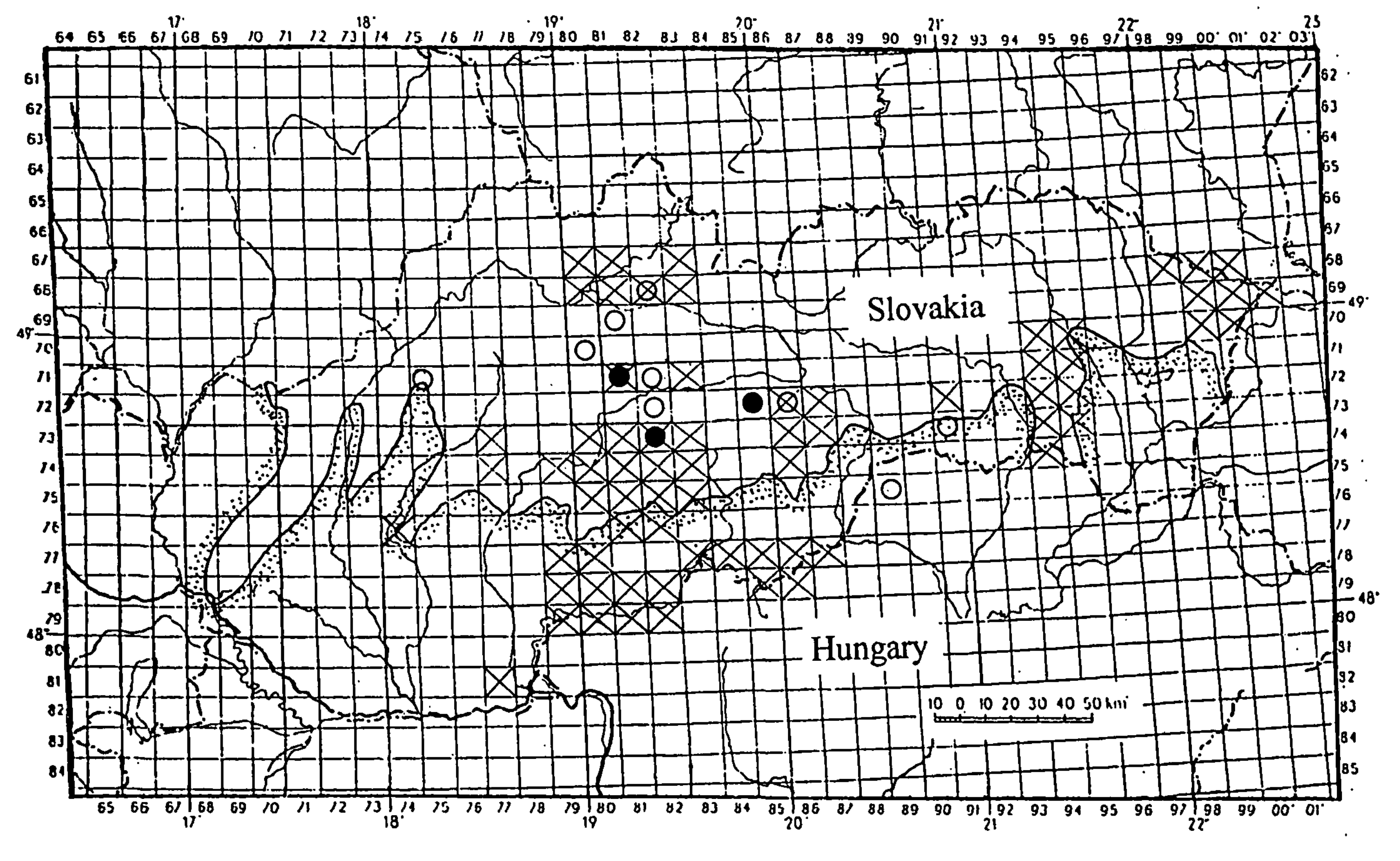


Abb. 1. Verbreitung von *Arcyptera fusca* in der Slowakei im Netz der Datenbank der slowakischen Fauna (schwarze Punkte – eigene Angaben, weisse Punkte – Literaturangaben, Detaile siehe im Text, Kreuzchen – vom Author untersuchte Quadrate).

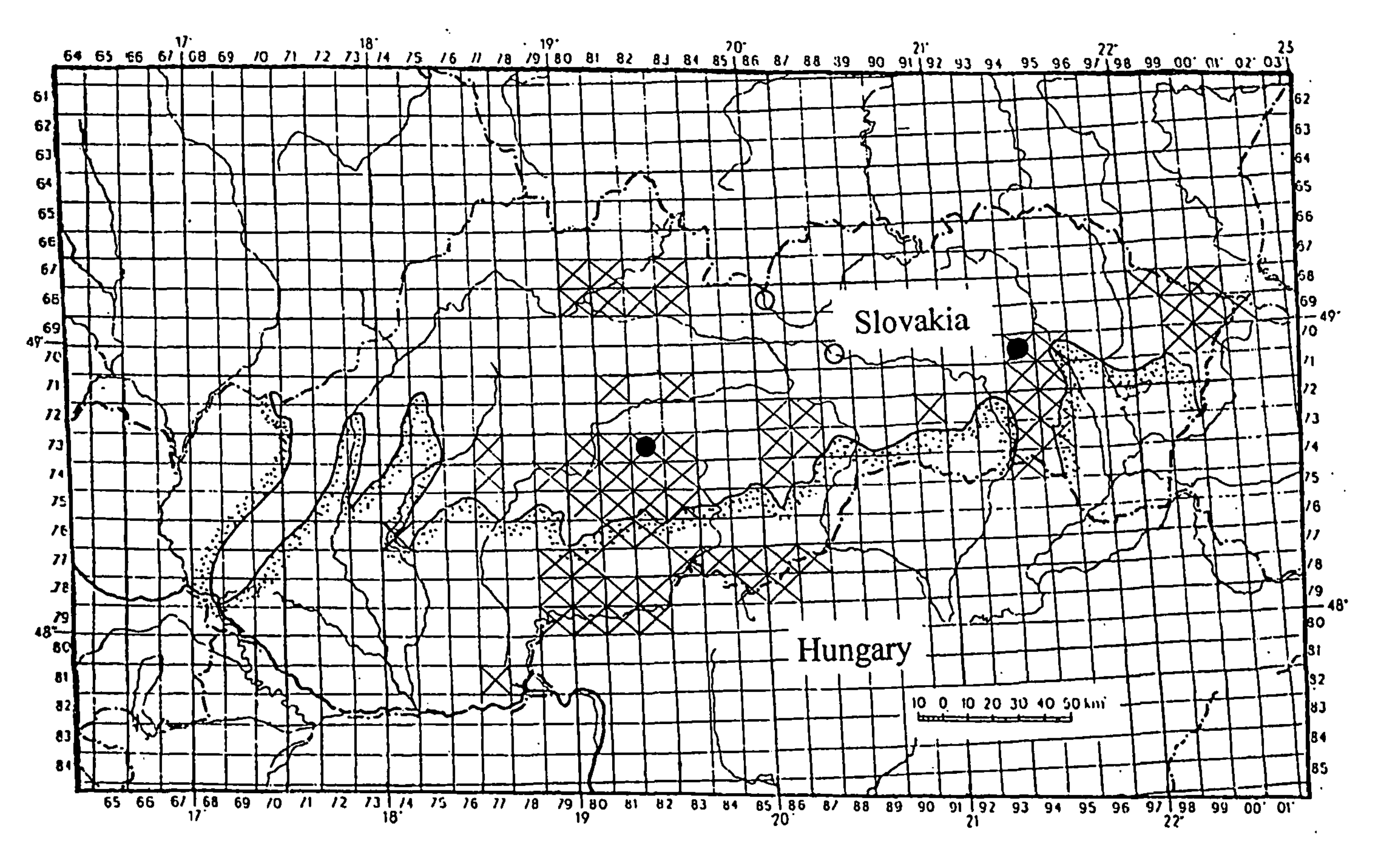
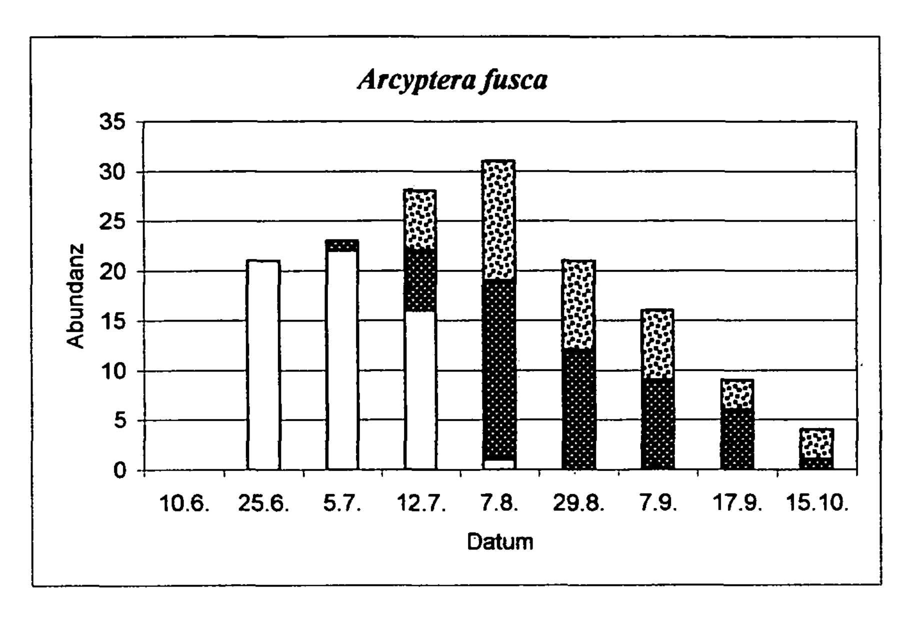


Abb. 2. Verbreitung von *Pholidoptera frivaldskyi* in der Slowakei (Erklärungen siehe Abb. 1).



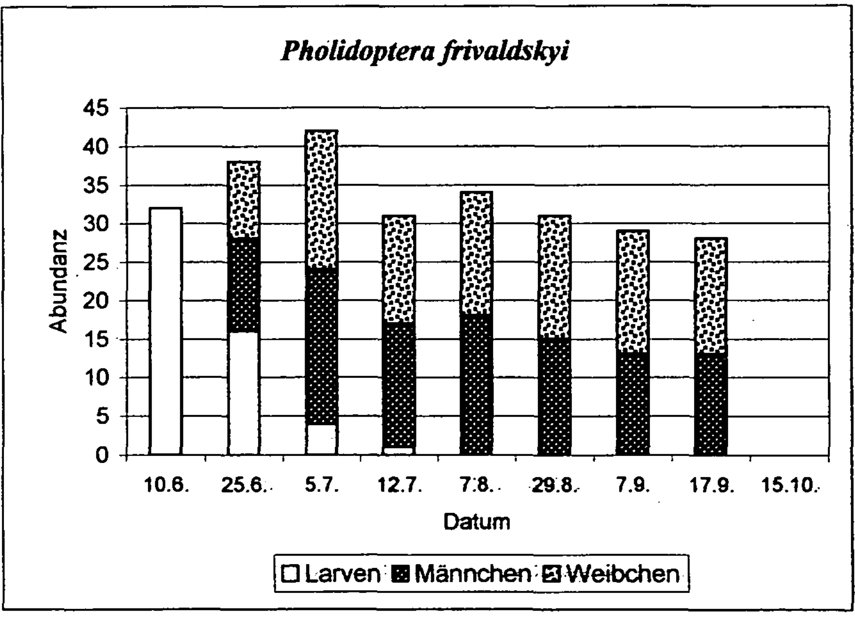


Abb. 3. Jahreszeitliche Abundanzänderungen (n/1000 m²) von *Arcyptera fusca* und *Pholidoptera frivaldskyi* auf einer Fläche, Poľana - Gebirge (860 – 870 m NN, Mittelslowakei) in 1995.